

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-129334

(43)Date of publication of application : 08.05.2003

(51)Int.Cl. D01F 6/62
C08L 67/04
D02G 3/02
D02G 3/06
E02B 3/04
// (C08L 67/04
C08L 67:02)

(21)Application number : 2001-322920

(71)Applicant : UNITICA FIBERS LTD

(22)Date of filing : 22.10.2001

(72)Inventor : YAMADA FUTOSHI
SAKOBE TADAYUKI

(54) POLYLACTIC ACID SLIT YARN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polylactic acid slit yarn having biodegradability, and excellent mechanical properties such as a tensile strength and a knot strength, having little deterioration with passage of time and having such excellent weaving properties that stable continuous weaving can be performed with an existing loom.

SOLUTION: The polylactic acid slit yarn contains a polylactic acid polymer mainly composed of a polylactic acid and an aliphatic-aromatic copolymer polyester having a glass transition temperature of $\leq 0^{\circ}\text{C}$. The compounding ratio of the polylactic acid and the aliphatic-aromatic copolymer polyester having a glass transition temperature of $\leq 0^{\circ}\text{C}$ is in the range of (polylactic acid)/(aliphatic-aromatic copolymer polyester)=95/5 to 65/35 (mass%).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-129334

(P2003-129334A)

(43) 公開日 平成15年5月8日 (2003.5.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
D 0 1 F 6/62	3 0 5 Z B P	D 0 1 F 6/62	3 0 5 Z 2 D 0 1 8 Z B P 4 J 0 0 2
C 0 8 L 67/04		C 0 8 L 67/04	4 L 0 3 5
D 0 2 G 3/02		D 0 2 G 3/02	4 L 0 3 6
3/06		3/06	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2001-322920 (P2001-322920)	(71) 出願人	399065497 ユニチカファイバー株式会社 大阪府大阪市中央区備後町四丁目1番3号
(22) 出願日	平成13年10月22日 (2001.10.22)	(72) 発明者	山田 太志 大阪府大阪市中央区備後町四丁目1番3号 ユニチカファイバー株式会社内
		(72) 発明者	迫部 唯行 大阪府大阪市中央区備後町四丁目1番3号 ユニチカファイバー株式会社内
		(74) 代理人	100068087 弁理士 森本 義弘
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ポリ乳酸系スリットヤーン

(57) 【要約】

【課題】 生分解性を有し、引張強度や結節強度などの機械的特性に優れ、経時変化による劣化の程度が小さく、しかも現行の織機において安定した連続製織を行える製織性の良いポリ乳酸系スリットヤーンを提供する。

【解決手段】 ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪族-芳香族共重合ポリエステルとを主成分としたポリ乳酸系重合体を含有する。ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合割合を、(ポリ乳酸)/(脂肪族-芳香族共重合ポリエステル)=95/5~65/35(質量%)の範囲とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪酸-芳香族共重合ポリエステルとを主成分としたポリ乳酸系重合体を含み、ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪酸-芳香族共重合ポリエステルの配合割合が、(ポリ乳酸)/(脂肪酸-芳香族共重合ポリエステル)=95/5～60/40(質量%)の範囲であることを特徴とするポリ乳酸系スリットヤーン。

【請求項2】 スリットヤーンの織度が110～1100d texであり、引張強度が2.2cN/d tex以上であり、かつ、結節強度が2.2cN/d tex以上であることを特徴とする請求項1記載のポリ乳酸系スリットヤーン。

【請求項3】 請求項1または2記載のポリ乳酸系スリットヤーンにて形成されていることを特徴とする土のう袋。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリ乳酸系スリットヤーンに関し、特に、生分解性を有し、機械的強度に優れ、比較的長期にわたって使用でき、しかも現行の織機で良好な連続製織を実現できる製織性の良いポリ乳酸系スリットヤーンに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ポリエチレンやポリプロピレンといったプラスチック素材からなるスリットヤーンは、機械的強度に優れ、しかも非常に安価であることから、荷造り用の紐や紙袋の持ち手用の紐などの紐類や、あるいは海岸や河川岸の護岸に使用される土のう袋や、廃材を入れるフレキシブルコンテナバッグ(以下、「フレコンバッグ」と称す。)など、幅広い分野で使用されている。

【0003】しかしながら、これらのプラスチック素材からなるスリットヤーンは、その使用後に自然環境中に廃棄されるとその化学的安定性のために分解せず、また焼却処理を行うとその発熱量が高いために焼却炉を傷めたり、有害ガスを発生する恐れがあることから、近年の環境保全に対する社会的要求の高まりに伴い、微生物などにより分解可能な生分解性を有し、コンポストでの堆肥化処理が可能であることが要求されている。また、土のう袋やフレコンバッグに使用する場合に、袋の内容物は自然環境中に廃棄できたり焼却可能なものであっても、プラスチック素材からなる袋は内容物と分離して廃棄しなければならず、手間とコストが非常にかかるという点からも生分解性を有することが望まれている。さらに、河川緑化用の植生基盤などのように埋め立て用途に使用される回収できない用途の土のう袋は、埋め立て後、しばらくの間はその形態を保持する必要があるが、基盤が固まった後には、自然環境下に蓄積することがないように生分解性を有することが要求される。

【0004】そこで、微生物生産のポリエステルなどの生分解性ポリマーからなるスリットヤーンが提案されているが、このようなスリットヤーンは、引張強度や結節強度といった機械的強度に劣るだけでなく、経時変化による劣化の程度が大きいという問題があった。例えば、特開平4-297607号公報には、微生物生産のポリエステルからなる土のう袋が開示されているが、この土のう袋は、機械的強度に劣るだけでなく、約6週間と比較的短い期間で分解されてしまうため、例えば6ヶ月から1年といった比較的長期間にわたってその強度を要求される分野などには使用できないという問題があった。

【0005】そこで、優れた機械的強度を有し、経時変化による劣化の程度の小さいポリ乳酸などの生分解性脂肪酸ポリエステルからなるスリットヤーンが提案されているが、ポリ乳酸は硬くて脆いという性質を有するため、スリットヤーンの作製時に縦割れ(フィブリル化)が生じやすいという問題があった。また、得られたスリットヤーンを現行の織機を用いて製織を行うと、その製造過程において切断が多く発生するため連続製織が行えず、生産性に劣るという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を解決し、生分解性を有し、引張強度や結節強度などの機械的特性に優れ、経時変化による劣化の程度が小さく、しかも現行の織機において安定した連続製織を行える製織性の良いポリ乳酸系スリットヤーンを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、本発明に至ったものである。すなわち本発明は、ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪酸-芳香族共重合ポリエステルとを主成分としたポリ乳酸系重合体を含み、ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪酸-芳香族共重合ポリエステルの配合割合が、(ポリ乳酸)/(脂肪酸-芳香族共重合ポリエステル)=95/5～60/40(質量%)の範囲であることを特徴とするポリ乳酸系スリットヤーンを要旨とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明におけるポリ乳酸系スリットヤーンは、ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪酸-芳香族共重合ポリエステルとが特定の割合で配合されたポリ乳酸系重合体を含む樹脂組成物からなる必要がある。この樹脂組成物を熔融して未延伸フィルムを作製し、得られた未延伸フィルムを所定の間隔で長手方向に沿って切断し、その後、延伸処理を施してひも状にする、あるいは、前記樹脂組成物を熔融して延伸フィルムを作製し、得られた延伸フィルムを所定の間隔で長手方向に沿って切断し、ひも状にすることで、本発明のポリ乳酸系スリットヤーンが得られる。

【0009】このようにポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪族-芳香族共重合ポリエステルとがともに生分解性を有することで、使用後のポリ乳酸系スリットヤーンを加水分解や微生物分解などによりほぼ完全に分解することができ、また、焼却処理を行っても焼却時の発熱量が低いため焼却炉を傷める恐れが殆ど無く、有害物資の発生もないため、自然環境を汚染することなく良好に廃棄処理を行える。また、室温で硬くて脆いという性質を有するポリ乳酸に結晶性の低いガラス転移温度が0℃以下の生分解性脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合することで、ポリ乳酸の結晶性が緩和されるとともに適度な粘性が付与されて収束性が向上し、製膜性良くフィルムを作製でき、フィルムにスリットしても、縦割れ（フィブリル化）を抑えて良好にスリットヤーンを作製できる。得られたスリットヤーンは、引張強度や結節強度などの機械的特性に優れ、経時変化による機械的強度の劣化の程度が小さく、しかも現行の織機により連続製織を行える製織性の良いものとなる。

【0010】以下、その詳細を説明する。本発明におけるポリ乳酸系重合体は、ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪族-芳香族共重合ポリエステルとが、質量比で、（ポリ乳酸）／（脂肪族-芳香族共重合ポリエステル）＝95／5～60／40（質量％）の範囲で配合されてなる必要がある。脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合割合が5質量％よりも少ないと、ポリ乳酸の結晶性が十分緩和されないため粘性が低く、収束性に劣るものとなり、フィルムの製膜性に劣るだけでなく、フィルムにスリットした際に縦割れ（フィブリル化）が生じやすくなる。脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合割合が40質量％を超えると、得られたスリットヤーンは柔らかくなりすぎて十分な機械的強度が得られなくなる。従って、脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合割合は10～35質量％であることが好ましく、15～30質量％であることがより好ましい。

【0011】本発明におけるポリ乳酸としては、ポリL-乳酸、ポリD-乳酸、L-乳酸とD-乳酸の共重合体であるポリDL-乳酸、あるいはこれらの混合体が好適に使用でき、数平均分子量が3万～15万であるものが好ましく、9万～11万の範囲にあるものがより好ましい。数平均分子量が3万未満であると、溶融押出が困難となるだけでなく、スリットヤーンの機械的強度が低下する傾向にある。また、数平均分子量が15万を超えても、溶融押出が困難となる。なお、本発明におけるポリ乳酸には、分子量の増大を目的として、少量の鎖延長剤、例えば、有機過酸化物、ビスオキサゾリン化合物、ジイソシアネート化合物、エポキシ化合物、酸無水物などが配合されていてもよい。

【0012】本発明における脂肪族-芳香族共重合ポリエステルは、少なくとも構成成分として脂肪族ジカルボン酸、芳香族ジカルボン酸、および脂肪族ジオールを有

する共重合ポリエステルであり、そのガラス転移温度は、0℃以下であることが必要であり、より好ましくは-20℃以下である。ガラス転移温度が0℃を超えると、ポリ乳酸の結晶性の緩和を十分に行えず、ポリ乳酸系重合体に粘性を付与して収束性を向上させ、スリットヤーンの縦割れ（フィブリル化）を抑えるという効果が得られなくなる。このような脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの構成する脂肪族ジカルボン酸としては、コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、ドデカン二酸などが挙げられる。また、芳香族ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸などが挙げられる。さらに、脂肪族ジオールとしては、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,4-シクロヘキサジメタノールなどが挙げられる。そして、これらから少なくとも1種以上選択して重縮合することにより、目的とする脂肪族-芳香族共重合ポリエステルが得られ、必要に応じて、イソシアネートや酸無水物、エポキシ化合物、有機過酸化物などを用いてジャンプアップおよび長鎖分岐を構造上もたせることもできる。また、生分解性に影響を与えない範囲で、ウレタン結合、アミド結合、エーテル結合などを導入してもよい。

【0013】本発明におけるポリ乳酸系重合体の相対粘度は、少なくとも1.8以上であることが好ましく、1.85以上であることがより好ましい。ここでいう相対粘度とは、溶媒としてフェノールと1,1,2,2-テトラクロロエタンとの混合溶媒（重量比1／1）を用い、温度20℃、濃度0.5g／dlの条件で測定した溶液粘度をいう。ポリ乳酸系重合体の相対粘度が1.8に満たない場合は、スリットヤーンの引張強度が低くなり、製織時に切断が多発するため好ましくない。ただし、あまりに粘度が高くなりすぎると、フィルム成形に極めて高い圧力を要することになるため、相対粘度は高々2.5程度であることが好ましい。

【0014】本発明のポリ乳酸系重合体には、その特性を損なわない限りにおいて、滑剤を配合することが好ましい。滑剤を配合することで、フィルムを製造する際の巻き取り時のシワの発生を防止でき、また、スリットヤーンとした際に滑り性がより一層良好となり、織機におけるスリットヤーンの送りをよりスムーズに行える。ポリ乳酸系重合体に対する滑剤の配合割合は、0.3～8質量％の割合であることが好ましい。滑剤の配合割合が0.3質量％よりも少ないと滑剤としての効果が十分に得られず、滑剤の配合割合が8質量％を超えると、フィルムの製膜時にバック圧が上昇するといった製造上のトラブルを招き、生産性に劣るものとなる。そのため、滑剤の配合割合は、0.35～7.0質量％であることが好ましく、0.4～6.0質量％であることがより好ましい。

【0015】添加する滑剤としては、特に限定されるも

のではないが、例えば、シリカ、タルク、炭酸カルシウムなどの無機物系滑剤、流動パラフィン、マイクロクリスタリンワックス、天然パラフィン、合成パラフィン、ポリエチレンなどの脂肪族炭化水素系滑剤、ステアリン酸、ラウリル酸、ヒドロキシステアリン酸、硬化ひまし油などの脂肪酸系滑剤、ステアリン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、ラウリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミドなどの脂肪酸アミド系滑剤、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウムなどの炭素数12～30の脂肪酸金属塩である金属石鹸系滑剤、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステルなどの多価アルコールの脂肪酸（部分）エステル系滑剤、ステアリン酸ブチルエステル、モンタンワックスなどの長鎖エステルワックスなどの脂肪酸エステル系滑剤、またはこれらを複合した複合滑剤などが挙げられ、特に無機滑剤と有機滑剤の併用は好ましく、具体的には、シリカとエルカ酸アミドあるいはシリカとエルカ酸アミドとステアリン酸アルミニウムなどの併用が好ましい。

【0016】滑剤の添加には、マスターバッチにより添加する方法や直接添加する方法、あるいは、予めポリ乳酸と実質的に非相溶な脂肪族一芳香族共重合ポリエステル中に分散させておき、これをポリ乳酸に添加する方法があり、また、これらの方法を併用することもできる。特に、この両方法を併用して滑剤を添加する場合、マトリックスであるポリ乳酸中に分散した滑剤が与える滑り効果に加え、ポリ乳酸中にマイクロ分散した非相溶の樹脂中の滑剤がさらに滑り性を向上させるため好ましい。また、ポリ乳酸にマスターバッチや直接添加される滑剤とポリ乳酸と実質的に非相溶な脂肪族一芳香族共重合ポリエステル中に分散させる滑剤とは、同種であっても異なってもよい。

【0017】また、本発明におけるポリ乳酸系重合体には、その特性を大きく損なわない限りにおいて、アンチブロッキング剤、紫外線防止剤、耐光剤、帯電防止剤、制電剤、防汚剤、難燃剤、酸化防止剤、充填剤、顔料などの添加剤を添加しても良く、これらは直接あるいはマスターバッチ化して添加することができる。

【0018】上記のように構成された樹脂組成物からなるスリットヤーンは、繊度が110～11000dtexであることが好ましい。繊度が110dtexよりも小さいと、絶対強度が不足して織機における製織工程中にスリットヤーンが引きちぎれやすく、また、仮に製織できたとしても織布の強度が低くなり、例えばこの織布を土のう袋などに製袋する際や、その使用中に破れる恐れがある。また、繊度が11000dtexを超えると、一般的に使用されている織機の規格に合わず製織できないことがある。

【0019】また、本発明におけるスリットヤーンは、引張強度が2.2cN/dtex以上であり、かつ、結節強度が2.2cN/dtex以上であることが好ましい。引張強度あるいは結節強度が2.2cN/dtex未満であると、織機での製織工程においてスリットヤーンが切断してしまう。

【0020】以下に本発明のポリ乳酸系スリットヤーンの製造方法について、一例を挙げて説明する。まず、ポリ乳酸と脂肪族一芳香族ポリエステルとを本発明の配合割合で直接に押出機に投入する、あるいは、本発明の配合割合となるように予めコンパウンドした原料を押出機に投入して溶融混練する。押出機中におけるポリマーの溶融温度は、ポリ乳酸を構成するL-乳酸とD-乳酸の組成比を考慮して適宜選択されるが、通常は、190～240℃の温度範囲である。

【0021】溶融混練したポリ乳酸系重合体にてフィルムを製膜する方法としては、例えば、溶融キャスト法、溶融押出法、カレンダー法などの方法を用いることができるが、工業的には溶融押出法が一般的である。

【0022】溶融押出法としては、公知のTダイ法、インフレーション法などを適用することができる。押出温度は、170～250℃、好ましくは、190～230℃の範囲である。成形温度が低すぎると、製膜成形が不安定となり、成形温度が高すぎるとポリ乳酸が分解して得られるフィルムの強度が低下したり、着色するなどの問題が発生する。

【0023】押出機より押し出された未延伸フィルムに延伸処理を施した後、スリットすることで、所望の幅のスリットヤーンとなる。あるいは、未延伸フィルムに所定の幅にスリットして延伸処理を施すことで、所望の幅のスリットヤーンとなる。延伸処理は、土のう袋等に用いるのに十分な強度と適度な柔軟性を確保するべく、1軸延伸とすることが好ましい。2軸延伸を行うと、得られたフィルムは分子が縦横に配向しているため、スリットヤーンに形成する際に横方向に亀裂が少しでも存在すると容易に切断してしまい、また、製織工程時の切断が多発するため好ましくない。

【0024】1軸延伸する場合には、縦方向の延伸倍率を4～9倍とすることが好ましい。延伸倍率が低すぎると、延伸斑を生じるだけでなく、十分に満足しうる強度を有するフィルムが得難く、また、延伸倍率が高すぎると、分子配向がすすみすぎてトラバースによる縦割れ（フィブリル化）が発生しやすくなる。延伸温度は、用いるポリ乳酸のガラス転移温度（ T_g ）以上、（ $T_g + 65$ ）℃以下の範囲が好ましい。延伸温度が T_g 未満では延伸が困難であり、（ $T_g + 65$ ）℃を超えると延伸による強度向上が認められないことがある。また、耐熱性および寸法安定性を増すために、延伸後、緊張下で70℃以上、融点未満の温度で熱処理を行ってもよい。

【0025】上記のように作製されたスリットヤーン

は、引張強度や結節強度などの機械的特性に優れ、経時変化による機械的強度の低下が小さく、しかも滑り性が良く、現行の織機により良好に製織することができるため、土のう袋やフレコンバッグなどに容易に加工できる。

【0026】なお、スリットヤーンを撚り合わせて、荷造り紐や紙袋の持ち手用の紐を得る場合には、通常それらの紐の織度が大きいいため、特に上記のような延伸倍率とせず、より低い延伸倍率で延伸されたものであっても、通常の紐に必要とされる強度は確保できる。

【0027】また、スリットヤーンにて形成されている土のう袋や荷造り紐などをその使用後に廃棄処理する場合には、例えば、廃棄物を土壌中あるいは土壌表面放置する、あるいはコンポスト中に放置することで微生物により分解処理され、自然環境下に蓄積することなく良好に廃棄処理を行える。このとき、蒸気を使用して高温多湿環境下にしたり、アルカリ性物質を散布して加水分解を行うなど人為的処理を施すことで、廃棄物をすみやかに分解できる。

【0028】なお、土のう袋や荷造り紐などは、その使用中には分解劣化が生じにくく、比較的長期に渡り使用することができ、使用後は速やかに生分解されることが好ましいが、この強度保持期間は、ポリ乳酸系重合体の配合割合を調整することで調整可能である。

【0029】また、スリットヤーンを形成するフィルムの厚さや幅は特に限定されるものではなく、製織するときの作業性や、必要強度を考慮して上記織度の範囲に入るよう設計すればよい。

【0030】

【実施例】次に、実施例に基づき本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、以下の実施例、比較例における各種物性値の測定方法は、以下の方法により実施した。

(1) 引張強度 (cN/dtex) : 作製後と土中に埋めて6ヶ月経過後のスリットヤーンについて、それぞれ JIS Z-1533 に記載の方法に準じて測定した。

(2) 結節強度 (cN/dtex) : 作製後と土中に埋めて6ヶ月経過後のスリットヤーンについて、JIS Z-1533 に記載の方法に準じて測定した。

(3) 縦割れの有無 : 未延伸フィルムを作製し、この未

延伸フィルムにスリットしてスリットヤーンを作製した際に、縦割れが発生しなかったものを○、縦割れが発生したものを×で評価した。

(4) 製織性 : レビア織機を用いて平織を行い、経33本/2.54cm、緯33本/2.54cmの織り密度で平織物を作製し、その製織性を下記のように評価した。

【0031】○ : スリットヤーンの滑り性が良く、その製織中に切断等の発生が殆どなかった。

× : スリットヤーンの滑り性が悪く、その製織中に切断が多発した。

(5) 土のう袋の評価 : 平織布を縫製して縦50cm、横50cmの土のう袋を作成した。この土のう袋を埋め立て処理廃棄物の運搬用として用いた際に十分な機械的強度を有し実使用に好適に使用できたものを○、機械的強度に劣り実使用上問題があったものを×で表した。

実施例1

融点が167℃、D-乳酸の含有量が1.2質量%、数平均分子量が99600のポリ乳酸(カーギル・ダウ社製、ネイチャーワークス)90質量%と、ガラス転移温度が-35℃の脂肪族-芳香族共重合ポリエステル(BASF社製 エコフレックスF)9質量%と、滑剤としてエルカ酸アミド0.5質量%とシリカ0.5質量%とをドライブレンドして原料ポリマーとした。この原料ポリマーを210℃で熔融混練し、丸ダイが装着された押出機を用いてインフレーション法によりフィルム成形した。このフィルムを幅7mmにスリットした後、ロール法により120℃で上記押し出し方向に沿って延伸倍率7倍まで延伸して、幅3mm、織度1100dtexのポリ乳酸系スリットヤーンを得た。

【0032】得られたスリットヤーンを用いて、レビア織機により経33本/2.54cm、緯33本/2.54cmの織り密度で平織物を作製した。この平織物を用いて縦50cm、横50cmの土のう袋を縫製により作製した。

【0033】スリットヤーンおよび土のう袋の物性等を表1に示す。

【0034】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
ポリマー 組成 (質量%)	ポリ乳酸	90	70	99	50	0
	脂肪族-芳香族ポリエステル	9	29	0	49	0
	エルカ酸アミド	0.5	0.5	0.5	0.5	0
	シリカ	0.5	0.5	0.5	0.5	0
	脂肪族ポリエステル	0	0	0	0	100
	相対粘度	2.12	1.95	—	1.78	1.54
延伸倍率		7	7	7	7	4
縦割れの有無		無	無	有	無	無
スリットヤーン 物性	織度(dtex) (3mm幅)	1100	1100	—	1100	1100
	引張強度 (cN/dtex)	3.2	3.0	—	1.52	2.8
	結節強度 (cN/dtex)	2.6	2.6	—	1.01	1.8
	6ヶ月後引張強度(cN/dtex)	3.1	2.9	—	1.44	0.53
	6ヶ月後結節強度(cN/dtex)	2.45	2.5	—	0.21	0.21
	製織性	○	○	—	×	×
土のう袋の評価		○	○	—	—	×

実施例2

ポリ乳酸と脂肪族-芳香族共重合ポリエステルとの配合割合を質量比(質量%)で、(ポリ乳酸)/(脂肪族-芳香族共重合ポリエステル)=70/29とした。そしてそれ以外は実施例1と同様にして、ポリ乳酸系スリットヤーンとこれを用いた土のう袋を作製した。

【0035】スリットヤーンおよび土のう袋の物性等を表1に示す。実施例1, 2は、ポリ乳酸と脂肪族-芳香族ポリエステルとを本発明の範囲内の割合で配合した樹脂組成物を用いたため、ポリ乳酸の結晶性が緩和されるとともに適度な粘性が付与されて収束性が向上して、製膜性良く未延伸フィルムを作製でき、この未延伸フィルムにスリットしても縦割れ(フィブリル化)を抑えてスリットヤーンを良好に作製できた。得られたスリットヤーンは、引張強度や結節強度に優れ、土中に埋設して6ヶ月経過した後も機械的特性の低下は殆ど見られなかった。また、得られたスリットヤーンは滑り性の良いものであったため、現行の織機を用いて織編を行っても切断などがなく、製織性良く平織物を作製できた。また、この平織物からなる土のう袋は、実用上十分な強度を有しており、その使用後はコンポスト処理によりほぼ完全に生分解することができた。

比較例1

脂肪族-芳香族共重合ポリエステルを配合せずに、ポリ乳酸99質量%と滑剤としてのエルカ酸アミド0.5質量%とシリカ0.5質量%とを用いた。そしてそれ以外は実施例1と同様にしてポリ乳酸系スリットヤーンを作成しようとしたが、フィブリル化が激しくスリットヤ

ーンを作製できなかった。

比較例2

脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合割合を本発明の範囲よりも多くし、

(ポリ乳酸)/(脂肪族-芳香族共重合ポリエステル)=50/49(質量%)

とした。そしてそれ以外は実施例1と同様にしてポリ乳酸系スリットヤーンを作製した。また、このスリットヤーンを製織して土のう袋を作製しようとしたが、製織が困難で土のう袋を得ることはできなかった。

【0036】スリットヤーンの物性等を表1に示す。

比較例3

脂肪族ポリエステルであるポリブチレンサクシネートのみを用いた。そしてそれ以外は実施例1と同様にしてスリットヤーン及び土のう袋を作製した。なお、延伸倍率は4倍とした。

【0037】スリットヤーン及び土のう袋の物性等を表1に示す。比較例1は、脂肪族-芳香族共重合ポリエステルが配合されていなかったため、上述のようにフィブリル化が激しくスリットヤーンを作製できなかった。

【0038】比較例2は、脂肪族-芳香族共重合ポリエステルの配合割合が本発明の範囲よりも多かったため、得られたスリットヤーンは引張強度や結節強度などの機械的特性に劣り、経時変化による機械的強度の低下も著しいものであった。そのため製織性に劣り、上述のように土のう袋を作製できなかった。

【0039】比較例3は、脂肪族ポリエステルのみでスリットヤーンを作製したため、結節強度が低く、経時変

化による機械的強力の低下の著しいものであった。そのため製織時に若干の糸切れが発生して製織性に劣るものとなり、得られた土のう袋は実使用に耐えうるものではなかった。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ポリ乳酸とガラス転移温度が0℃以下の脂肪族-芳香族共重合ポリエステル⁷の配合割合が、(ポリ乳酸)/(脂肪族-芳香族共重合ポリエステル) = 95/5 ~ 60/40 (質量%) の範囲であるポリ乳酸系重合体にてポリ乳酸系スリットヤーンを作製することで、ポリ乳酸の結晶性が緩和されるとともに適度な粘性が付与されて収束性が向上

するため、縦割れ(フィブリル化)を抑えて、引張強度や結節強度などの機械的強力に優れるとともに経時変化による機械的強力の低下が小さく、生分解可能なスリットヤーンを生産性良く得ることができる。また、得られたスリットヤーンは、滑り性の良いものであるため、現行の織機によって糸切れなどを生じることなく良好に連続製織を実現できる。このような特性を有するポリ乳酸系スリットヤーンにて形成されている土のう袋は、機械的強力に優れるとともに経時変化による機械的強力の劣化が小さく、しかも生分解性を有するため、その使用後には自然環境に悪影響を及ぼすことなくすみやかに廃棄処理できる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード(参考)
E 02 B 3/04	3 0 1	E 02 B 3/04	3 0 1
//(C 08 L 67/04		C 08 L 67:02	
67:02)			

F ターム(参考) 2D018 AA06
 4J002 CF042 CF062 CF082 CF181
 FD170 GG00 GK01
 4L035 BB31 EE08 EE20 FF01
 4L036 MA05 MA24 PA01 PA03 UA06
 UA25